

AR168M

AR168M VOIP 模块硬件手册
AR168M VOIP module hardware Manual

Room 0611, Bldg.B Tsinghua Tongfang Technology Plaza
1 Wangzhuang Road
Beijing 100083
CHINA

Revision History

Revision	Date	Name	Revision contents
	2007/11/26	*Alanda*	*New Creation*

Table of contents

1. 简介

AR168M VOIP 语音模块，是由 PalmMicro 公司开发的一款面向 IP 语音通信的低成本模块。该模块基于 PalmMicro 成熟的 VOIP 解决方案 AR1688 芯片，为用户提供了一路高质量的 VOIP 语音通信功能。使用该模块的用户，无需深入了解有关 VOIP 各种复杂枯燥的技术细节，就可轻松实现支持 VOIP 功能的产品。模块化的设计简化了用户硬件设计和调试上的困难，有利于用户缩短新产品上市的时间；极具竞争优势的价格则保证了用户产品的盈利空间。我们相信 AR168M 将是 VPIO 语音通信领域的最佳选择。

AR168M 采用嵌入式系统中非常普遍的接口形式——异步串口或者 SPI 接口——和外部的主控单元连接，几乎任何系统都可以和 AR168M 实现轻松连接。模块的语音数据和控制数据，可以全部通过这个接口和主控单元交换。主控单元按照一套类似 AT 命令的简单协议，实现对 AR168M 的控制。软件编程简单且易掌握。

AR168M 的功能方面也具有鲜明的特点：支持众多的语音编解码算法，使得该模块可以满足各种场合的应用。其他的 VOIP 技术，例如舒适噪音产生（CNG），语音激活检测（VAD），回声抵消算法（AEC），DTMF 产生和检测等，AR168M 当然是样样俱全。

在 VOIP 通信协议方面，AM168M 支持目前最流行 SIP 和 IAX2 协议。

1.1. AR168M 模块主要技术特点

- Support SIP or IAX2 protocol
- Support Following Voice Codecs
  - G.711 a-law and mu-law
  - G.729, a, b, ab
  - G.723.1[1] 5.3/6.3k
  - GSM610
  - ILBC
  - Speex
- VAD (Voice Activity Detection)
- CNG (Comfortable Noise Generation)
- G.168 32ms acoustic echo cancel (AEC)
- Standard DTMF tone generation and detection
- Adaptive jitter buffer
- Accord with ITU-T standard signal tone

1.2. AR168M 模块的物理接口

- Support 3 wire UART (TxD, RxD, GND)
- Support SPI

1.3. AR168M 模块典型应用

- IP phone
- Wi-Fi IP phone
- Cordless IP phone
- VOIP door phone
- VOIP Paging
- Echo cancellation application

[1] 暂不支持。

2. AR168M 硬件结构

2.1. AR168M 框图

AR168M 由 AR1688，RTL8019，FLASH 和接口单元组成(见图 1)。整个模块的尺寸为：43(mm)x34(mm)。模块的最高尺寸为：9.5(mm)。

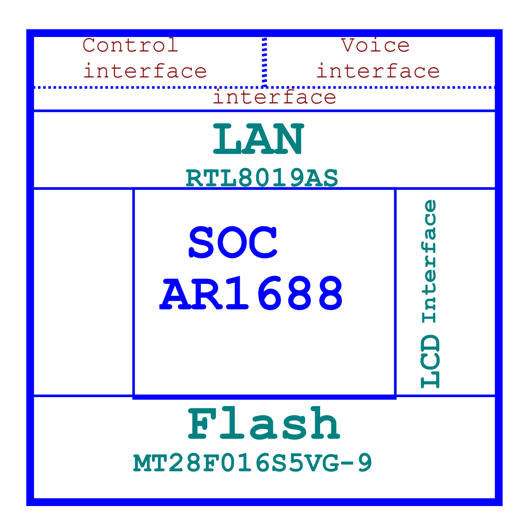
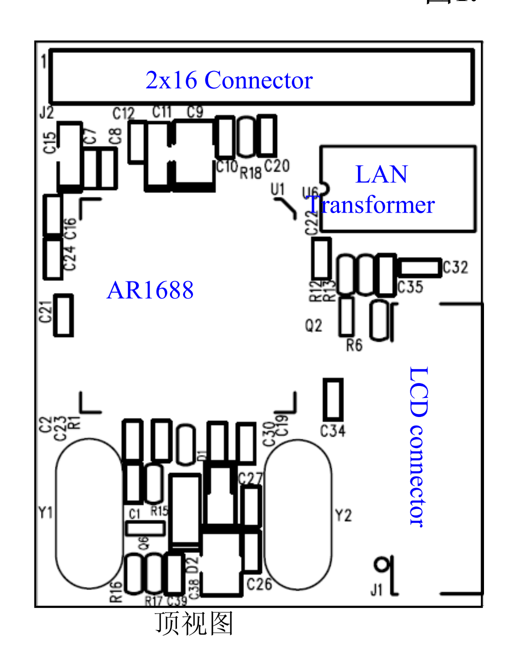
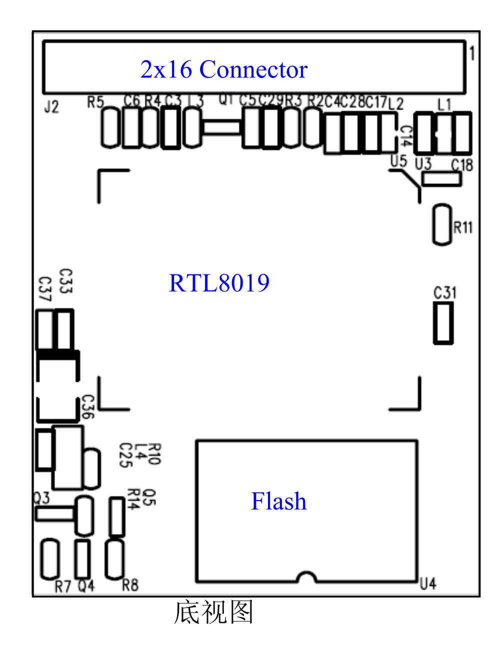


图1. AR168M 结构

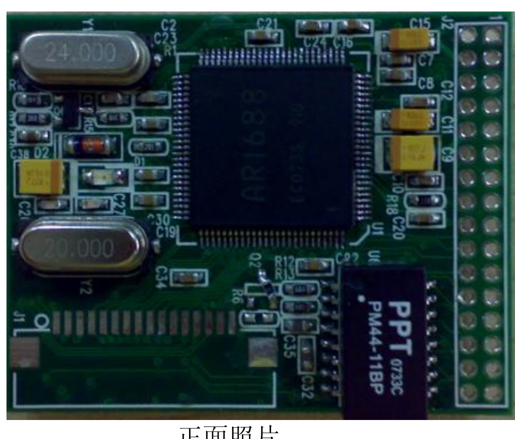


顶视图

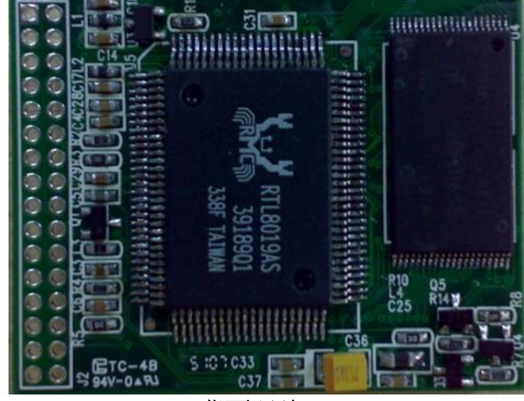


底视图

图2. AR168M 主要器件分布



正面照片



背面照片

图3. AR168M 实物照片

2.2. SOC AR1688

SOC AR1688 是模块的核心芯片，它内部包含一个 8 位处理器和一个 24 位定点 DSP，并集成了足够多的片内存储器，保证模块无需配置外部 SDRAM，降低了成本也节省了功耗。

AR1688 片内集成的 18 位的高性能 AD/DA，是 AR168M 优质语音性能的保证。

AR1688 的主要特性包括：

- Integrated MCU, the instruction set is compatible with Z80
- 24 bits DSP Core，2181-instruction-set compatible DSP co-processor
- DSP Speed up to 72MIPS
- High quality 18bits CODEC on chip.
- One UART port or SPI port
- Maximum voice output: 11mW@16 ohm
- Internal DC/DC converter to produce CORE voltage, eliminate external LDO
- Operating Voltage: IO: 3.3v, Core: 1.8v
- Low Power consumption: <90mW at typical

2.3. Flash

AR168M 模块上配置容量为 2Mbyte 的 8 位 FLASH。

AR168M 模块支持 IAX2 或者 SIP 协议，但是因为 FLASH 的容量限制，模块上只能存放其中一种协议的软件。选购模块的时候，需要指出拟采用的协议。

模块上的软件可以更改和升级。

2.4. LAN

AR168M 模块上网络单元，是用 RTL8019 实现的，它支持 10Mbps 速率。

网络单元用途之一是为 AR168M 提供软件升级的接口。因为随着需求的改变，AR168M 的软件会不停增加新的功能，保留 AR168M 的软件升级功能对于希望持续获得新功能的用户来说是重要的。

主控单元对 AR168M 网络单元的使用有以下几种情况：

1）如果主控系统没有网络接口，则 AR168M 的网络接口就是直接连接外部网络的不二选择。在这种情况下，所有网络通信都通过 AR168M 的网络单元完成。主控系统则通过 AR168M 的接口单元，对 AR168M 进行控制。

2）如果主控系统有两个以上网络接口，那么主控系统一方面可以直接连接外部的网络，另外还可以在内部和 AR168M 实现网络连接。这种结构，主控对外部网络连接的访问无需通过 AR168M，网络的吞吐量不受 AR168M 的限制，同时，主控系统很可以很容易实现对 AR168M 的在线升级和维护。

3）主控系统不是必须和 AR168M 的网络单元实现连接，只是在这种情况下，主控系统无法通过网络接口对 AR168M 实现软件升级。此时，主控系统只通过 AR168M 的接口单元和 AR168M 交互，语音包的发送和接收由主控单元自己的网络接口负责，AR168M 只负责 VOIP 语音通信的语音编解码和协议处理等工作。

2.5. LCD 接口

模块上预留了一个 LCD 接口，以方便需要 LCD 显示的用户。该 LCD 接口可以连接 8080 接口的 LCD 显示屏，支持 ST7565 及其兼容的 LCD 控制器。对于其他控制器的支持，需要额外的开发工作。
LCD 控制器的工作电压是 3.3V。

LCD 接口的物理连接器是 1mm 间距的 FPC 插座。AR168M 出货的时候是不装配这个 LCD 插座的。
LCD 接口共有 16 个信号，其详细定义见表 1。

Pin Number	Signal Name	Description
1	BL_VCC	LCD Back Light power in, 3.3V
2	GND	Ground
3	VCC	Power in, 3.3V
4	D7	Data bus bit7, MSB
5	D6	Data bus bit6
6	D5	Data bus bit5
7	D4	Data bus bit4
8	D3	Data bus bit3
9	D2	Data bus bit2
10	D1	Data bus bit1
11	D0	Data bus bit0, LSB
12	RD#	LCD read control, low active
13	WR#	LCD write control, low active
14	RS	LCD data/command select input, high for display data, low for command.
15	RST#	LCD reset input, low active
16	CS#	Chip select for LCD, low active

表1. LCD 接插件信号定义

2.6. 接口单元

AR168M 模块的接口单元是 AR168M 和外部主控单元连接的主要通道。接口共有 32 个信号引脚，包含了语音，控制，网络，GPIO，电源和地等信号。详细的接口信号定义参见表 2。有关该接口更详细的说明，请参考“AR168M 接口规范”。

PIN	Signal	Description	PIN	Signal	Description
1	VCC	Power in, 3.3V	2	VCC3	Power in, 3.3V
3	GND	Ground	4	GND	Ground
5	RST#	Reset in, low active	6	VCC5	Power in, 5.0V

PIN	Signal	Description	PIN	Signal	Description
7	AOUTR	Audio output right channel	8	AOUTL	Audio output left channel
9	EMICIN	External Microphone	10	AGND	Analog ground
11	ELINEIN R	Line in right channel	12	ELINEINL	Line in left channel
13	ADC1	ADC input channel1	14	ADC2	ADC input channel2
15	TEST1	For factory test	16	TEST2	For factory test
17	GPIO	General purpose I/O	18	RSVD	Reserved for future use
19	GPIO	General purpose I/O	20	GPIO	General purpose I/O
21	SSS_UTX	SPI slave select or UART TxD.	22	SMISO_URX	SPI master in slave out or UART RxD
23	SCLK	SPI clock signal	24	SMOSI	SPI master out slave in
25	RXN	Ethernet receive data-	26	RXP	Ethernet receive data+
27	RXC	Ethernet receive central tap	28	TXC	Ethernet transmit central tap
29	TXN	Ethernet transmit data-	30	TXP	Ethernet transmit data+
31	RSVD	Reserved for future use	32	RSVD	Reserved for future use

表2.　**AR168M 接口信号定义**

AR168M 接口的物理形式是间距 2mm 的 2x16 焊盘，可以焊接 2mm 间距的 IDC 连接器。出厂的时候，模块上没有装配连接器，以方便用户根据自己的要求，自行安装需要的连接器类型。用户可以根据自己产品的结构，选择直针连接器，或直角弯针连接器，可以选择插针也可以选择插座。

J2

VCC3	1	2	VCC3
GND	3	4	GND
RST#	5	6	VCC5
AOUTR	7	8	AOUTL
EMICIN	9	10	AGND
ELINEINR	11	12	ELINEINL
ADC1	13	14	ADC2
TEST1	15	16	TEST2
GPIO6	17	18	RSVD
GPIO3	19	20	GPIO7
SSS_UTX	21	22	SMISO_URX
SCLK	23	24	SMOSI
RXN	25	26	RXP
RXC	27	28	TXC
TXN	29	30	TXP
RSVD	31	32	RSVD

Header2x16,2mm

图4.　接口单元信号示意图

2.7. 模块物理尺寸

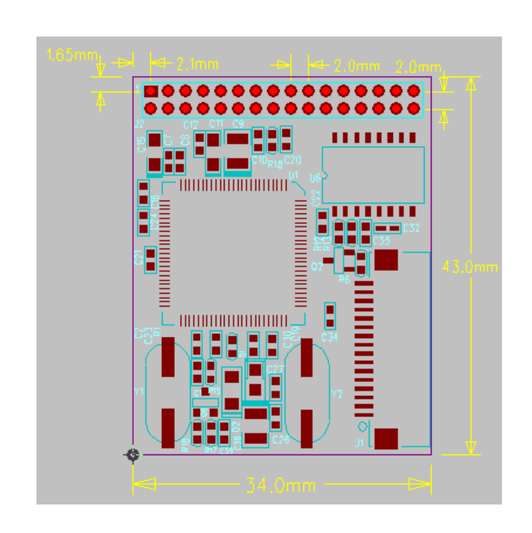


图5. 物理封装示意图

3. AR168M 接口规范

AR168M 的接口单元，定义了 AR168M 和外部联系的信号，主控系统通过接口单元，和 AR168M 交互通信。理解 AR168M 的信号规范，无论对于主控系统的硬件的设计和软件编程，都是必要的。

3.1. POWER

AR168M 需要 5V 和 3.3V 两组供电，5V 用于网络单元和 FLASH 供电，3.3V 用于其他单元供电。电源的功耗大致如下：

电压	精度要求	纹波要求（**mv**）	标称电流**(mA)**
5V	±5%	<50mV	<60mA
3.3V	±3%	<30mV	<50mA

警告：AR168M 内部没有针对电源的保护措施，对模块施加错误电压的电源将会损坏模块！

3.2. 网络信号

网络信号来自网络单元的隔离变压器初级端（见图 6），一共 6 个信号，其中以 Rx 开头的信号为 AR168M 的网络输入信号，以 Tx 开头的信号为 AR168M 的网络输出信号。

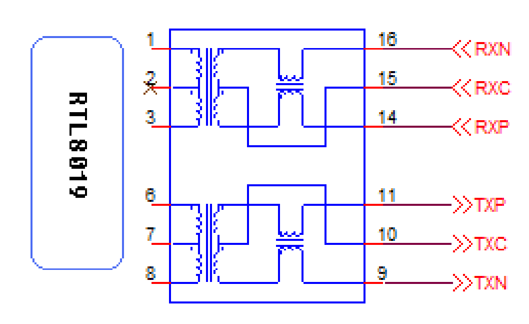


图6. 网络单元引出信号示意图

3.3. UART（异步串口）

AR168M 的异步串口，是一个 3 线接口，包括：RxD，TxD，GND。接口信号的低电平为 0V，高电平为 3.3V。UART 可以承受 5V 的电平输入。

UART 收发的数据结构，包含一位起始位，一位停止位，一位校验位，5-8 位数据位。起始位总是低电平，停止位总是高电平。数据的收发顺序按照 LSB 在前的原则进行。支持 600-115200bps 各种传输速率。在设计良好的情况下，实际上可以支持的速率要更高。

AR168M 模块的 UART 默认设置是 19200，N，8，1，即：波特率 19200bps，没有校验位，8 位数据位，1 位停止位。

主控系统的 UART 必须和 AR168M 的 UART 配置相匹配，才能保证通信的正常。

注意：若主控 UART 的电平超出【0-5V】范围，会损坏 AR168M！！！
UART 和 SPI 接口共享引脚，所以不能同时选用 UART 和 SPI 接口。

3.4. SPI 接口

AR168M 的 SPI 接口，支持主从两种模式。
当 AR168M 的 SPI 接口工作在主模式的时候，SCLK 由 AR168M 提供，同时 AR168M 会通过 SSS_UTX 选择 SPI 从设备。而当 AR168M 的 SPI 接口工作在从设备模式时，SCLK 由外部的主设备提供，此时 SSS_UTX 引脚不起作用。图 7是 SPI 接口的工作波形示意图。

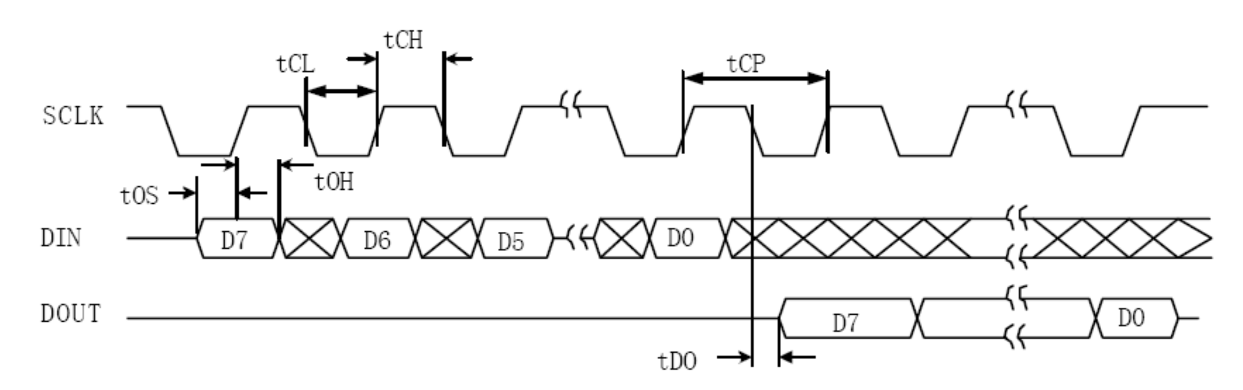


图7.　SPI 接口时序图

3.5. GPIO

AR168M 接口单元还引出来一些 GPIO 信号，目前作为预留信号保留，其应用将根据主控系统的需要在将来定义。
注意：PIN20 的 GPIO 引脚，需要上拉一个 100K 的电阻到 3.3V 电源。这个引脚接地或者悬空将使得 AR168M 进入到“Safe mode”。

3.6. ADC

AR168M 接口单元包含两路 8 位的 ADC 输入，ADC 功能不作为模块的通用功能开放，有需要的用户可以和 PalmMicro 公司商讨具体需求等事宜。

3.7. 语音接口信号

语音接口信号包括输入输出两个部分，而语音输入又分为麦克风和线路输入两种类型。下面介绍 AR168M 的语音信号。

3.7.1. EMICIN

这是外部麦克风输入引脚，因为 AR1688 内部已经为麦克风电路提供了偏置电压和隔直电容，所以这个引脚直接和麦克风的正极连接就可以了。

和 ELINEINR，ELINEINL 相比，EMICIN 输入具有更高的内部增益，是外接麦克风的首选输入。

3.7.2. ELINEINR，ELINEINL

这是外部线路输入信号，分左右两个信道。在 VOIP 应用中，声音是单声道的，因而通常把他们连接到一起使用。AR168M 模块内部对这两个输入信号已经做了直流隔离处理，所以外部无需再使用隔直电容。

线路输入不能直接连接麦克风。如果没有用到这两个输入信号，最好把它们接地。

3.7.3. AOUTR，AOUTL

语音输出信号，在 VOIP 应用中，AOUTR 和 AOUTL 的输出是一样的。这两个语言输出可以直接驱动 32 欧姆的耳机，但是无法驱动免提喇叭。对于需要免提声效的应用，需要在外部进行功率放大。需要注意的是，和语音输入不同，语音输出信号是直流耦合而不是交流耦合，直流电平是 1.5V。